

ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У КАРПОВ И САЗАНО-КАРПОВЫХ ГИБРИДОВ ПРИ ЗАРАЖЕНИИ ГВОЗДИЧНИКОВЫМИ

О. П. Кулаковская, Б. Г. Свирепю

(Институт гидробиологии АН УССР, Львовский зооветеринарный институт)

В ихтиопаразитологической литературе имеется много работ, в которых освещаются вопросы патогенного действия на рыбу цестод семейства гвоздичниковых. Особенно негативна роль этих гельминтов в карповых хозяйствах, где зараженность карпов гвоздичниковыми подчас достигает 100%.

На гибель рыб от гвоздичниковых указывают Вундер (Wunder, 1939) и Шеперклаус (Schäperclaus, 1954) в ГДР и ФРГ, Плен (Plehn, 1924), Кульвице (Kulwiec, 1930), Секutowич (Sekutowicz, 1934), Янишевская (Janiszewska, 1954) — в Польше. В СССР также известны случаи гибели рыб от кариофиллеза, о чем упоминается в работах В. М. Ивасика (1952), А. И. Канаева (1956), О. Н. Бауера (1959), В. А. Мусселиус и др. (1963). Данные о вредоносном значении гвоздичниковых для рыб находим у В. М. Ивасика (1962), который считает, что гвоздичники выделяют токсические вещества, вызывающие воспаление кишечника и анемию у сеголеток и снижающие упитанность рыбы. При высокой зараженности рыб гвоздичниками А. И. Канаев (1956) отмечал снижение гемоглобина в крови и повышение РОЭ, увеличение количества моноцитов и лимфоцитов. Мы выявили сильную гиперемию кишечника в местах прикрепления паразитов.

Однако в паразитологической литературе не находим данных о влиянии инвазии гвоздичниковыми на содержание белка и белковых фракций в сыворотке крови рыб. Выяснение этого вопроса и явилось целью нашей работы.

Рыб для исследования получали из пруда в рыбхозе «Лисневичи» Пустомытовского района Львовской области, в котором находились сеголетки карпа и сазано-карповых гибридов I и II поколений. Особей разных генетических групп помещали в отдельные секторы, разделенные металлической сеткой. Работа проводилась в 1964 г. Всего исследовано 104 экз. рыб, из них — 53 карпа и 51 гибрид.

При первом паразитологическом исследовании, проведенном 18 апреля, у карпов, и гибридов были выявлены молодые гвоздичники *Saurophyllaeus fimbriceps* и *Khawia sinensis*. Заражение этими паразитами наступило после пересадки рыб из зимовального пруда. Особи *S. fimbriceps* в июне отмирают, отходят из кишечника рыб и в остальной вегетационный период обнаруживается только *Kh. sinensis*.

Изучая влияние гвоздичниковых на организм рыбы, мы не принимали во внимание другие виды паразитов, так как слабая зараженность ими не могла оказать на хозяина заметного воздействия. В качестве контроля служили рыбы, не зараженные гвоздичниковыми. Кровь рыб исследовали 4 мая, 14 июня и 18 августа на содержание

гемоглобина по Сали, содержание общего белка в сыворотке крови, определяемое рефрактометрически, процентное соотношение белковых фракций сыворотки крови, выясняемое методом электрофореза с последующей денситометрией.

Электрофорез проводили на стеклянных пластинках, покрытых слоем агарового геля, в веронал-медиаловом буфере, при рН 8,6. Для более полной характеристики рыб определяли их вес и длину (без хвостового плавника). Коэффициент упитанности вычисляли по формуле Фультона.

Результаты биохимических исследований обработаны статистически и приведены в таблице. Показатель достоверности различий (t) вычисляли по формуле $t = \frac{M_1 + M_2}{m_1^2 + m_2^2}$, где M — среднее арифметическое,

m — средняя квадратическая ошибка.

Все подвергнутые после зимовки биохимическим исследованиям гибриды I поколения и карпы, вскрытые 4 мая, были заражены *C. fimbriceps*. У некоторых рыб одновременно обнаружены крупные половозрелые особи *Kh. sinensis* размером 12—14 см. Содержание гемоглобина у исследованных рыб было довольно низким и составляло $36,4 \pm 0,92\%$ у карпов и $38,7 \pm 1,77\%$ у гибридов. Содержание общего белка в сыворотке крови у карпов было ниже ($2,69 \pm 0,10\%$), чем у гибридов ($3,25 \pm 0,13\%$). При этом наличие большого количества крупных цестод сказывалось на содержании общего белка в сыворотке крови карпов. В отдельных случаях при наличии в кишечнике 18—35 экз. *C. fimbriceps* содержание белка падало до $2,28$ — $2,40\%$, в то время как при заражении 1 экз. паразита содержание белка составляло $2,94\%$ (см. таблицу). Следует отметить, что у гибридов I поколения, в сыворотке крови которых содержится в норме больше белка, чем у карпа, интенсивность заражения гельминтами оказывала гораздо меньшее влияние на изменение этого показателя по сравнению с карпами, т. е. последние оказались более чувствительными к заражению гвоздичниковыми.

14 июня исследовали гибридов II поколения. К этому времени интенсивность заражения гвоздичниковыми несколько снизилась, зараженность другими паразитами все так же была незначительной. Сравнивали содержание общего белка у здоровых и зараженных цестодами рыб. В сыворотке крови первых оно составляло $3,75 \pm 0,23\%$, у вторых — $2,45 \pm 0,29\%$. В некоторых случаях при наличии в кишечнике 5—6 экз. крупных кавий содержание белка снижалось до $1,47$ — $1,64\%$. По остальным показателям существенной разницы у зараженных и здоровых рыб не обнаружили.

В конце вегетационного периода, 18 августа, рыбы были инвазированы только кавиями. Исследовали карпов и гибридов I и II поколений. Соответственно сравнивали данные, полученные при исследовании зараженных и незараженных рыб. К этому времени (что также важно) вес рыбы достиг 260 — 370 г. У незараженных карпов содержание гемоглобина составляло $49 \pm 0,58\%$. У карпов, инвазированных 2—11 экз. кавий гемоглобина было меньше — $43 \pm 1,49\%$. У гибридов II поколения также наблюдались различия в содержании гемоглобина у зараженных и незараженных рыб. Содержание гемоглобина у здоровых рыб составляло $60 \pm 0,57\%$, а у зараженных кавиями было ниже — $53,7 \pm 1,22\%$. По остальным показателям существенных различий между зараженными и незараженными рыбами не установлено. У гибридов I поколения при слабой инвазии (2—3 паразита) в этот же период

Некоторые биохимические показатели крови рыб при заражении гвоздичниковыми

Дата исследования (1964 г.)	Порода рыб	Количество исследованных рыб (в экз.)	Вид паразита	Интенсивность заражения ($\frac{M}{\text{min-max}}$)	Отношение среднего веса рыбы к длине (в см)	Коэффициент уязвимости	Гемоглобин (в % по Сали)	Общий белок (в %)	Процентное соотношение белковых фракций сыворотки			
									альбумины	α-глобулины	β-глобулины	γ-глобулины
4.V	Гибриды I поколения	10	<i>Caryophyllaeus fimbriiceps</i>	$\frac{3-47}{21,9}$	$\frac{30,99}{10,60}$	$2,58 \pm 0,03$	$38,7 \pm 1,77$	$3,25 \pm 0,13$	$47,32 \pm 1,20$	$11,29 \pm 0,88$	$29,62 \pm 1,00$	$11,76 \pm 1,14$
			<i>Khawia sinensis</i>	$\frac{0-3}{0,7}$	$\frac{24,7}{9,4}$	$2,86 \pm 0,08$	$36,4 \pm 0,92$	$2,69 \pm 0,10$	$45,96 \pm 1,64$	$11,99 \pm 1,53$	$26,86 \pm 1,16$	$15,17 \pm 0,91$
			<i>C. fimbriiceps</i>	$\frac{2-35}{19,7}$	—	—	1,12	3,3	0,6	0,4	1,8	2,33
14.VI	Карпы зеркальные	9	<i>Kh. sinensis</i>	$\frac{0-2}{0,44}$	$\frac{57,7}{12,7}$	$2,75 \pm 0,09$	$29,7 \pm 3,02$	$3,75 \pm 0,23$	$39,76 \pm 1,94$	$25,88 \pm 1,90$	$19,54 \pm 0,07$	$14,81 \pm 1,17$
			Незараженные	t —	—	—	—	—	—	—	—	—
			<i>C. fimbriiceps</i>	$\frac{3-15}{6,1}$	$\frac{59,7}{12,7}$	$2,83 \pm 0,45$	$29,6 \pm 2,18$	$2,45 \pm 0,29$	$45,30 \pm 2,72$	$22,59 \pm 1,74$	$17,45 \pm 1,23$	$14,65 \pm 1,21$
18.VIII	Карпы зеркальные	5	<i>Kh. sinensis</i>	$\frac{0-1}{0,16}$	—	0,38	0,05	3,51	1,65	1,27	1,28	0,96
			Незараженные	t —	$\frac{266,6}{20,16}$	$3,26 \pm 0,12$	$49,0 \pm 0,58$	$4,38 \pm 0,21$	—	—	—	—
			<i>Kh. sinensis</i>	$\frac{2-11}{5,8}$	$\frac{281,0}{20,60}$	$3,19 \pm 0,05$	$43,0 \pm 1,49$	$4,28 \pm 0,43$	—	—	—	—
18.VIII	Гибриды II поколения чешуйчатые	5	Незараженные	t —	—	0,56	3,70	0,22	—	—	—	—
			<i>Kh. sinensis</i>	$\frac{6-11}{8,3}$	$\frac{357,5}{23,2}$	$2,85 \pm 0,09$	$60,0 \pm 0,57$	$4,32 \pm 0,40$	$43,71 \pm 0,58$	$16,10 \pm 1,10$	$18,01 \pm 1,46$	$21,71 \pm 0,84$
			<i>Kh. sinensis</i>	$\frac{6-11}{8,3}$	$\frac{375,7}{43,4}$	$2,91 \pm 0,14$	$53,7 \pm 1,22$	$4,58 \pm 0,08$	$43,93 \pm 1,52$	$16,14 \pm 1,97$	$18,65 \pm 0,64$	$21,28 \pm 0,51$
18.VIII	Гибриды I поколения	5	Незараженные	t —	—	0,34	4,65	0,62	0,13	0,01	0,25	0,40
			<i>Kh. sinensis</i>	—	$\frac{300,0}{21,1}$	$3,18 \pm 0,18$	$57,6 \pm 5,34$	$4,79 \pm 0,63$	$38,90 \pm 1,58$	$17,62 \pm 1,95$	$20,94 \pm 2,36$	$22,53 \pm 1,88$
			<i>Kh. sinensis</i>	$\frac{2-3}{2,2}$	$\frac{311,0}{21,3}$	$3,19 \pm 0,91$	$59,3 \pm 1,63$	$4,71 \pm 0,21$	$41,36 \pm 0,91$	$18,36 \pm 1,00$	$19,32 \pm 1,39$	$20,94 \pm 1,16$
				t —	—	0,01	0,30	0,12	1,35	0,34	0,58	0,72

исследований различий по указанным показателям крови между зараженными и незараженными рыбами не наблюдалось.

Как видно из таблицы, содержание γ -глобулинов к концу вегетационного периода у всех рыб повысилось. Так, у гибридов I поколения в начале вегетационного периода количество γ -глобулинов составляло в среднем 12%; к концу вегетационного периода оно увеличилось в среднем до 20—22%. У гибридов II поколения процент γ -глобулинов увеличился в среднем с 14 до 21. Можно предположить, что увеличение содержания γ -глобулинов к концу вегетационного периода связано с образованием антител под влиянием токсинов, выделяемых цестодами в период их паразитирования, если учесть, что в начале вегетационного периода зарегистрирована 100%-ная зараженность рыб гвоздичниковыми.

ВЫВОДЫ

1. Цестоды *Caryophyllaeus fimbriceps* и *Khawia sinensis*, паразитирующие в кишечнике карпов и сазано-карповых гибридов, оказывают определенное отрицательное воздействие на организм рыбы в зависимости от интенсивности инвазии, размеров самих паразитов, физиологического состояния рыбы, ее величины и упитанности.

2. В начале вегетационного периода (май, июнь), а особенно сразу после зимовки, когда годовики ослаблены голоданием и вес их не превышает 60 г, наличие в кишечнике рыб гвоздичниковых с преобладанием *C. fimbriceps* в первую очередь сказывается на содержании общего белка в сыворотке крови — оно заметно снижается. При этом карпы оказались более чувствительными к наличию цестод по сравнению с сазано-карповыми гибридами I поколения.

3. В конце вегетационного периода, когда вес рыбы в несколько раз увеличился (260—370 г), при достаточном поступлении в организм белков с пищей паразитирующие в кишечнике *Kh. sinensis* не оказывают заметного влияния на содержание общего белка в сыворотке крови рыбы. Однако у зараженных карпов и гибридов II поколения наблюдается снижение содержания гемоглобина. Можно полагать, что *C. fimbriceps* и *Kh. sinensis* оказывают на организм рыбы специфическое действие: первый влияет на содержание общего белка в сыворотке крови, второй вызывает изменение гемоглобина в крови.

4. К концу вегетационного периода у переболевших кариофиллезом и кавиозом рыб наблюдается увеличение γ -глобулинов, что, возможно, объясняется следствием прежней инвазии.

5. С целью снижения вредного действия гвоздичниковых на организм рыб в хозяйствах, где нет возможности полностью ликвидировать инвазии, необходимо усилить питание, особенно сразу после пересадки рыб в нагульные пруды.

ЛИТЕРАТУРА

- Бауер О. Н. 1959. Экология паразитов пресноводных рыб. Изв. ГосНИОРХ, 49.
Ивасик В. М. 1962. К вопросу о патогенности гвоздичника *Caryophyllaeus fimbriceps*. Тр. Н.-и. ин-та рыбн. х-ва, 8.
Канаев А. И. 1956. Кариофиллез карпа. Автореф. дисс.
Кулаковская О. П. 1962. Гвоздичник и борьба с ним. Рыбоводство и рыболовство, 1.
Мусселиус В., Иванова Н., Лаптев В., Апазиди Л. 1963. О гвоздичниках карпа. Рыболовство и рыбоводство, 3.
Их же. 1963. Гвоздичник *Khawia sinensis* Нsü в прудовых хозяйствах РСФСР. Тр. ВНИИПРХ, 12.
Janiszewska J. 1954. Caryophyllaeidae europejskie ze szczególnym uwzględnieniem Polski. Prace Wrocł. Tow. nauk. Ser. B, 66.

- Kulwicz Z. 1930. O sńięciu karpi wywołanem przez tasiemca *Caryophyllaeus laticeps*. Przegląd rybacki, 3, 13.
- Plehn M. 1924. Praktikum der Fischkrankheiten. Stuttgart.
- УССР. В сб.: «Паразиты, промежуточные хозяева и переносчики», сер. «Пробл. Schäperclaus W. 1954. Fischkrankheiten. Berlin.
- Sekutowitsch S. 1934. Untersuchungen zur Entwicklung und Biologie von *Caryophyllaeus laticeps* (Pall.) Mem. Acad. Polon., Sci. et Lettr. Sci. Natur., 6.
- Wunder W. 1939. Das Jahreszeitliche Auftreten des Bandwurmes *Caryophyllaeus laticeps* Pall. in Darm des Karpfens (*Cyprinus carpio* L.). Z. Parasitenkunde, 10, 6.

Поступила 12.XII 1966 г.

ALTERATION OF SOME BLOOD INDICES
OF CARP AND SAZAN-CARP HYBRIDS
ON INFECTION WITH CARYOPHYLLAEIDAE

O. P. Kulakovskaya, B. G. Svirepo

(Institute of Hydrobiology, Academy of Sciences, Ukrainian SSR,
Lvov Zoo-veterinary Institute)

Summary

The cestoid worms *Caryophyllaeus fimbriceps* and *Khawia sinensis* at the beginning of the vegetative period cause the decrease of blood serum total protein of young carp and sazan-carp hybrids.

At the end of the vegetative period on *Kh. sinensis* invasion the decrease of the hemoglobin content is observed in carp and hybrids of the second generation. Besides, during this period in all fishes the increase of γ -globulin content takes place, apparently, owing to cestode effect on a fish organism.